

===== WPI =====

TI - Safety device in centrifugal separator - has controller to regulate or stop rotor when pressure difference between upper and lower sides in rotor chamber exceeds predetermined value

AB - JP10337502 NOVELTY - The upper and lower side of a rotor chamber (2) are connected to pressure detectors (5a,5b). The detectors are connected to a controller (9) which controls a motor (4) used to drive a rotor (3) in the chamber. The pressure detectors measure the pressure fluctuations in the chamber. When the pressure difference between the upper side and the lower side of the chamber exceeds a predetermined value, the controller regulates the rotor rotation speed or stops the rotor so that pressure on rotor cover due to upward movement of rotor is prevented.

- USE - In centrifugal separator.

- ADVANTAGE - Rupture of the separator due to floating up of rotor because of pressure difference in the chamber is prevented. DESCRIPTION OF DRAWING (S) - The drawing shows sectional view of separator. (2) Rotor chamber; (3) Rotor; (4) Motor; (5a,5b) Pressure detectors; (9) Controller.

- (Dwg.1/9)

PN - JP10337502 A 19981222 DW199910 B04B7/06 007pp

PR - JP1997014/689 19970605

PA - (HITO) HITACHI KOKI KK

MC - T06-B X25-H

DC - P41 T06 X25

IC - B04B7/06 ;B04B13/00

AN - 1999-113875 [10]

===== PAJ =====

TI - SAFETY DEVICE FOR CENTRIFUGAL SEPARATOR AND METHOD FOR CONTROLLING SAFETY DEVICE

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure safety when a rotor cover is not set in place and thereby enable the rapid rotation of the rotor by stopping or reducing the rotation of a motor to a safe operating level when the pressure difference between the upper part and the lower part of the rotor exceeds a specified value.

- SOLUTION: Pressure signals connected by an upper pressure measuring instrument 5a and a lower pressure measuring instrument 5b are read using a controller 9. Then a pressure difference between the upper pressure and the lower pressure of the rotor is determined by calculation based on the difference between both signal readings. The controller 9 reads a pressure threshold value stored in ROM and compares it with the pressure difference. When it is the threshold value > the pressure difference, the operation of a centrifugal separator is continued. On the other hand, when it is the threshold value < the pressure difference, the rotation of a motor 4 is stopped through a motor control part after interpreting that a cover is not set in place on the rotor. In this case, the operation of the centrifugal separator can be continued by reducing the rotary frequency of the motor 4 to a level in which the pressure difference is below the threshold value, without stopping the motor 4. This control should preferably be performed at a specified time interval using a timer on the controller 9. Thus it is possible to ensure safety in the operation of the centrifugal separator.

PN - JP10337502 A 19981222

PD - 1998-12-22

AKD - 19990331

AKV - 199903

AP - JP1997014/689 19970605

PA - HITACHI KOKI CO LTD

IN - ONO HIROSHI; SATO ATSUSHI; AKATSU KATSUNORI; SATO TOYOSAKU; AIZAWA MASAHARU; KAWAI YASUHIRO

I - B04B7/06 ;B04B13/00

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-337502

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁶

B 0 4 B 7/06
13/00

識別記号

F I

B 0 4 B 7/06
13/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-147689

(22) 出願日 平成9年(1997)6月5日

(71) 出願人 000005094

日立工機株式会社
東京都千代田区大手町二丁目6番2号

(72) 発明者 小野 広

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72) 発明者 佐藤 淳

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72) 発明者 赤津 勝則

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

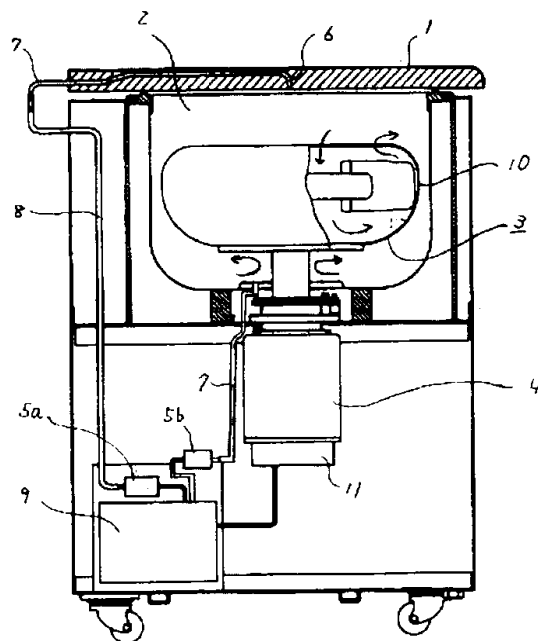
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心分離機の安全装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ロータの浮き上がりによる機械の破損を防止する。

【解決手段】 回転しているロータの上部と下部の圧力またはその圧力差を測定し、その圧力が所定値を越えた場合に、ロータカバの装着が忘れられていると判断し、遠心分離機の回転を停止又は減速させるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料を内蔵し、且つ外形に凹凸の少ないウインドシールドを有するロータと、該ロータを回転駆動させるモータと、ロータを収容するロータ室とを有する遠心分離機において、前記ロータ室内の圧力変動を測定する圧力測定器を設け、該圧力測定器の測定値が予め定められた値を越えた場合に前記ロータのロータカバーが装着されていないと判断する制御装置を設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項2】 請求項1記載の遠心分離機の安全装置において、前記圧力測定器を前記ロータの上部と下部に設け、前記ロータの上部の圧力と下部の圧力の差圧が所定の値を越えた場合に前記ロータのロータカバーが装着されていないと判断する制御装置を設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項3】 請求項1記載の遠心分離機の安全装置において、前記圧力測定器を前記ロータの上部に設け、前記ロータの上部の圧力が所定の値を越えた場合に前記ロータのロータカバーが装着されていないと判断する制御装置を設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項4】 請求項3記載の遠心分離機の安全装置において、前記圧力測定器は所定の圧力に達した場合に信号を発する圧力センサを用いることを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項5】 請求項2又は3記載の遠心分離機の安全装置において、前記ロータ室内の圧力測定部と前記圧力測定器の間にバフアタックを設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項6】 試料を内蔵し、且つ外形に凹凸の少ないウインドシールドを有するロータと、該ロータを回転駆動させるモータと、ロータを収容するロータ室とを有する遠心分離機の制御方法において、圧力制御器の信号を読み込む段階と、該圧力制御器の信号に基づく値と予め定められた閾値とを比較する段階とを有し、該圧力制御器の信号に相当する値が閾値を越えた場合に、前記モータの停止又は減速制御を行う段階とを有することを特徴とする遠心分離機の制御方法

【請求項7】 請求項6記載の遠心分離機の制御方法において、前記閾値と比較する値を求めるため、前記ロータの上部の圧力を読み込む段階と、前記ロータの下部の圧力を読み込む段階と、それらの読み込んだ圧力の差圧を求める段階とを有することを特徴とする遠心分離機の制御方法

【請求項8】 請求項6記載の遠心分離機の制御方法において、前記閾値と比較する値を決定するため、圧力制御器に装着された信号出力の設定つまみを調整する段階を有することを特徴とする遠心分離機の制御方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気中を高速回転

するロータの上下の圧力差によって生じる浮力によりロータが浮き上がるのを未然に検出し、ロータの回転を停止もしくは減速させる安全装置及びその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の技術として、遠心分離機内で試料を内蔵するロータを高速回転可能にするため、風損等を考慮、ロータの外形は凹凸の少ない形状にしてあるのが一般的である。

【0003】また、回転させるロータには試料の入ったチューブを収容するチューブ穴が固定角度のアングルロータ（固定角度が0度のハチカルロータを含む）と、チューブを収容するバケットが回転により生じる遠心力によって約90度フラインクするスイングロータに大別される。図9に示すように、比較的アングルロータは凹凸の少ない円柱ないし円錐形状に製作可能であるが、スイングロータは形状が複雑になり、凹凸のある外形になり易い。そこで、フラインクロータの高速回転時に生ずる風損を低減するため、図8に示すようにロータの外形をウインドシールド等で覆い、更にロータの上部にカバーを付けているものが多い。

【0004】このウインドシールド及びカバー付きのロータは、カバーを正しく装着すれば特に問題は発生しないが、カバーを取付忘れて高速回転するとロータの上部と下部の空気の流れが極端に変わり、比較的に一定の圧力となるロータ上部に対しロータ下部はウインドシールド内にあった空気が外に吐き出され、ロータ上部が極端に圧力が低くなる。このためロータを持ち上げようとする浮力が発生し、この浮力がロータの重さを上回るとロータが回転軸から離脱したり、回転軸に固定されたロータでも浮力の大きさによってはロータおよびモータごと持ち上げられて、ロータ室を封じるドアに接触し機体を破損させてしまう可能性があった。

【0005】この圧力差についてはある遠心分離機で実測すると、図7に示すようにロータのカバーを付けた正規の状態では圧力差が数十mmHgの値のに対し、カバーを付けていない回転させると高速回転時には数百mmHgの値に達し、ロータの重さより圧力差による浮力の方が大きくなり、上記した事故につながる場合があることがわかった。

【0006】これへの対策としては、ウインドシールドの底に貫通穴を設けロータの上部と下部の圧力差を無にする方法や、ロータのカバーを検出しカバー無しでは回転できないようにする方法がとられている。またこのような方法がとれない場合は、遠心分離機を操作する使用者に対して、注意銘板等で必ずロータのカバーを取り付けて使用するよう注意を促すというものであった。

【0007】また近年操作性の向上や分離時間の短縮のため短時間にロータを所定の回転数まで加速できるように、回転させるロータの材質をアルミニウム合金等の空

属からカーボンファイバー等のCFRPを用いることが増えつつあり、従来はカバーをつけなくても浮き上がらなかったアンプルロータでも、ロータが軽量化されることにより小さな浮力でロータが持ち上げられてしまう可能性がでてきている。

【00108】

【発明が解決しようとする課題】ロータ浮力によって持ち上げられない方法は上記に記載したようにウインドシールド底部に貫通穴をもたねばよいことは知られているが、ロータと一体に回転するウインドシールドに穴を設けることは強度の低下をまねき、低速回転のロータには支障ないものの、より高速回転を可能にするためには材料強度に制限がある。さらにウインドシールドに穴をあけるとカバーをつけても貫通穴の影響で風損が増加し、高速回転化が困難であった。

【00109】またロータのカバー有無を検出することに対しては、回転させるロータの種類が多いことや、ロータの大きさやまわちで一つの検出器で行うのには困難であること、製造コストも高くなってしまうという課題があった。

【00110】本発明は、これらの問題を解消するため、カバーが装着されていることと自動検出認識し、カバーが非装着の場合はモータを停止若しくは安全な速度まで減速させることを目的とする。

【00111】

【課題を解決するための手段】上記目的は、ロータのカバーが非装着の場合、カバー装着時に比較してロータ上部と下部の圧力差が大きくなることに着目し、当該圧力差が所定以上になった場合にモータを停止若しくは安全な速度まで減速させることにより解決することができる。

【00112】

【発明の実体の形態】本発明になる遠心分離機の安全装置について、図1～図7により説明する。

【00113】図1は本発明の第1実施例を示す遠心分離機の断面図であり、回転するロータ3とロータ3を回転駆動するモータ4、ロータ3を収容するロータ室2、ロータ室2を塞ぐドア1から構成されている。

【00114】通常、回転するロータ3には、回転時の風損を少なくするため、表面に凹凸の少ないウインドシールド10が一体に取り付けられている。ウインドシールド10の上方部はロータ3への試料の脱着のために開放となっており、この開放された上方部を塞ぐためにロータカバーが用意されている。

【00115】ロータ3を収容するロータ室2には空気が充填しているため、ロータ3がモータ4により回転されると、その回転により生じる遠心力によりロータ3近傍の空気が半径方向に飛ばされ、ロータ3の上部及び下部の中心側が負圧になる。

【00116】図8に示すように、ウインドシールド10

にロータカバー18が装着されていれば、ロータ上部及びロータ下部の中心付近の圧力差は、ロータ上部の圧力が下部の圧力よりも僅かに数十mmH₂O程度低くなるのみであり、ロータ3を持ち上げるような大きな浮力は発生しないが、ロータカバーが装着されていないと、ウインドシールド10内の空気も、図1の矢印の如く遠心ポンプの原理で外側にはしき飛ばされ易くなり、回転上昇とともに内部の圧力が低下し、このときのロータ上部及びロータ下部の中心付近の圧力差は数百mmH₂Oにも及び、これにより発生する浮力によってロータ3にはかなりの大きな力が図1上方向にかかる。

【00117】そこで、図1に示す第1の実施例では、ロータ3上部中心付近（圧力測定部6）の圧力を、ドア1内に設けた案内管7及び延長チューブ8を介して上部圧力測定器5aで測定し、更にロータ3下部中心付近の圧力を、案内管7を介して下部圧力測定器5bで測定し、これらの圧力測定器5a、5bの信号を制御器9に取り込み、制御器9内で、上部圧力測定器5aと下部圧力測定器5bの差分を計算し、該差分が予め定められた所定値を越えれば、ロータカバーが装着されていないとして、制御器9によりモータ4の回転を停止又は減速させるようにしている。

【00118】このような制御を行う制御フローは図4～図7に示す。

【00119】図1では圧力測定器5が一つの例（後述する第2の実施例）が示してあるが、この部分を上部圧力測定器5aと下部圧力測定器5bの二つにし、それぞれの信号を制御器9内のCPU12に導く点を除き、第1の実施例を示す制御フローは図4である。

【00120】制御フロー図4の構成は、制御器9を、CPU12、モータ制御部13、ROM14、RAM15、タイマ16で構成し、CPU12は圧力測定器5（上部圧力測定器5aと下部圧力測定器5b）の出力信号及びモータ4の下部に取り付けられたモータ回転センサ11の信号を受け取り、これらの信号からROM14、RAM15に内蔵されるデータに従ってモータ制御部13を介してモータ4を制御するよう構成されている。

【00121】この第1の実施例の制御フローを示したのが図5である。

【00122】図5に示す制御フローを説明すると、まず上部圧力測定器5aと下部圧力測定器5bからの信号をCPU12が読み込み、これらの信号の差から上部圧力と下部圧力の差圧を計算する。次にROM14に予め内蔵された圧力閾値を読み出し、上記で計算した上部圧力と下部圧力の差圧とこの圧力閾値を比較する。比較した結果、圧力閾値の方が差圧より大きい場合には運転を続け、差圧の方が圧力閾値より大きい場合には、ロータカバーなしと判断してモータ制御部13を介してモータ4の回転を停止させる。なお、ロータカバーなしと判断

した場合にモータ4を停止させるのではなく、差圧が圧力閾値を下回る回転数に減速させて運転を続行させても良い。また、この制御フローはCPU12に繋がれるタイマ16により、所定の時間間隔で実行されることが望ましい。

【0023】なお、第1の実施例において、ロータの種類によっては、ロータカバーを装着しているにも拘らず、そのロータの極限回転数付近で、ロータの上部圧力と下部圧力の差圧がROM14に予め内蔵された圧力閾値を越えてしまう場合があり得る。このようなケースが想定され得る場合には、そのロータの極限回転数に近い所定の回転数を予め設定し、その回転数と実際の回転数とを比較し、差圧の方が圧力閾値より大きく、且つ実際の回転数が前記所定の回転数より下回っている場合にのみロータカバーなしと判断するよう制御すれば良い。

【0024】次に、本発明の第2実施例を説明する。図2は第2の実施例を示す遠心分離機の断面図であり、図1の第1の実施例と比較して、下部圧力測定器5bを有していない点のみ異なっている。

【0025】ロータに働く浮力は、ロータの上部圧力と下部圧力の差圧により引き起こされるものであり、第1の実施例では予め決められた圧力を測定し、その差圧が予め定めた閾値を越えたかどうかでロータカバーが装着されているかを判断しているが、ロータの下部圧力はロータが高速回転されてもあまり変動がないことが実験により確認されている。ある種のロータでは、毎分8000回転の高速回転であっても、ロータの下部圧力は大気圧から僅かに50mmH₂O程度しか下がらなかった。

【0026】ロータの下部圧力に比較して上部圧力はロータカバーが装着されているかどうかで大きく変動するものであり、これにより、ロータの上部圧力の変化のみを監視するだけでもロータカバーが装着されているかを判断することが可能である。

【0027】これに基づき、第2の実施例ではロータの上部圧力の変動のみを検出し、この検出圧力が所定値を越えた場合にロータカバーなしと判断してモータ制御部13を介してモータ4の回転を停止させている。

【0028】また、第1の実施例ではCPU12によりROM14に予め格納された圧力閾値との比較を行っているが、圧力測定器5aを、所定の圧力差以上になった場合に信号を発生する圧力センサを用いることにより、単に圧力測定器5aから信号が出た場合にロータカバーなしと判断することも可能である。なお、このような圧力センサを用いる場合には、どの圧力に達したときに信号を発生するかを任意に製造者が決定できる設定つまみ（ボリューム調整器）が付いているものが望ましい。

【0029】このように構成された第2の実施例の制御ブロック図は第1実施例同様図4に示す構成となり、その制御フローを図5に示す。

【0030】制御フローはCPU12に繋がれるタイマ16により、例えば100mSecといった所定の時間間隔でスタートされ、圧力センサ（圧力測定器5a）の信号がONかどうかをCPU12にて判断する。圧力センサの信号がONならば、ロータカバーが非装着と判断してモータ4の停止処理を行い、圧力センサの信号がOFFならば、ロータカバーが装着されていると判断して運転を続行させる。

【0031】次に第2の実施例を更に変形させた第3の実施例を図3により説明する。

【0032】第3の実施例は、第2の実施例の案内管7と延長チューブ8との間にバックフック17を設けた点のみ相違しており、その他の構成は制御ブロックや制御フローも含めて同じである。

【0033】バックフック17は、圧力測定器5の圧力変動を圧力測定器5aで測定する際に瞬間的な変動を抑制するために働き、これにより瞬間的な圧力変動に感ぜられることなく、正確な制御ができるものである。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、試料を内蔵し、且つ外形に凹凸の少ないウインドシルトを有するロータと、該ロータを回転駆動させるモータと、ロータを収容するロータ室とを有する遠心分離機において、前記ロータ室内の圧力変動を測定する圧力測定器を設け、該圧力測定器の測定値が予め定められた値を越えた場合に前記ロータのロータカバーが装着されていないと判断する制御装置を設けたことにより、ロータの上下の圧力差によって生じる浮力によりロータが浮き上がるのを未然に検出することができ、更にロータのロータカバーが装着されていない場合にロータの回転を停止もしくは減速させることができるので、遠心分離機にとって有用な安全装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す遠心分離機の断面図

【図2】本発明の第2の実施例を示す遠心分離機の断面図

【図3】本発明の第3の実施例を示す遠心分離機の断面図

【図4】本発明による遠心分離機の安全装置の制御ブロック図

【図5】本発明の第1の実施例の制御フロー

【図6】本発明の第2の実施例の制御フロー

【図7】ロータカバー装着時と非装着時のロータ上下の圧力差の変動を示すグラフ。

【図8】ロータカバー装着時のロータ室内の空気の流れを示す断面図

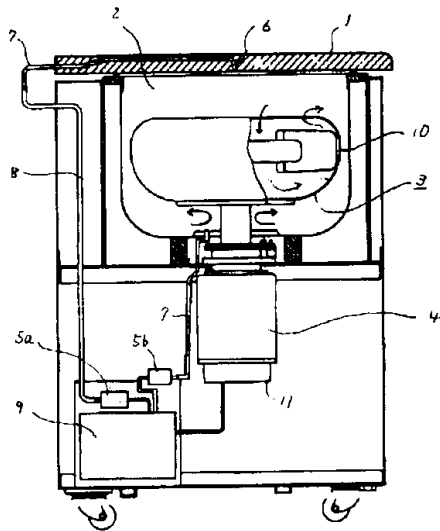
【図9】アングルロータ使用時のロータ室内の空気の流れを示す断面図。

【符号の説明】

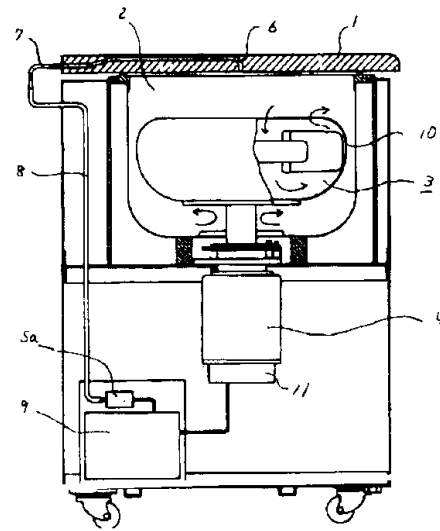
1はドア、2はロータ室、3はロータ、4はモータ、5aは上部圧力測定器、5bは下部圧力測定器、6は圧力測定部、7は案内管、8は延長チューブ、9は制御器、10はウインドシールド、11はモータ回転センサ、1

2はCPU、13はモータ制御部、14はROM、15はRAM、16はタイマ、17はバッファタンク、18はロータカバである。

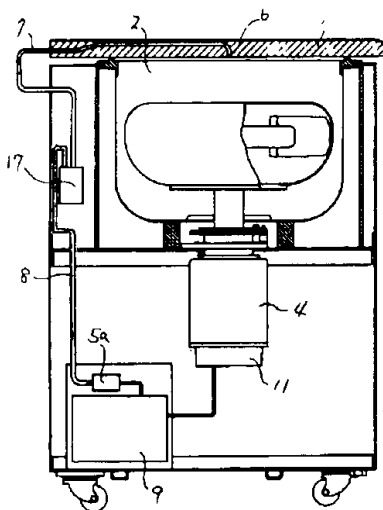
【図1】



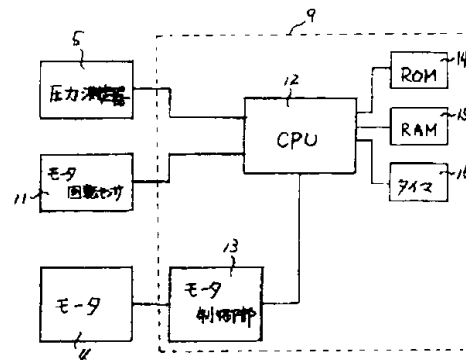
【図2】



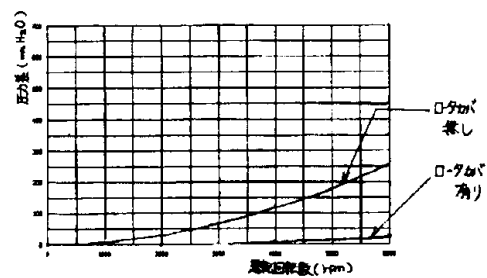
【図3】



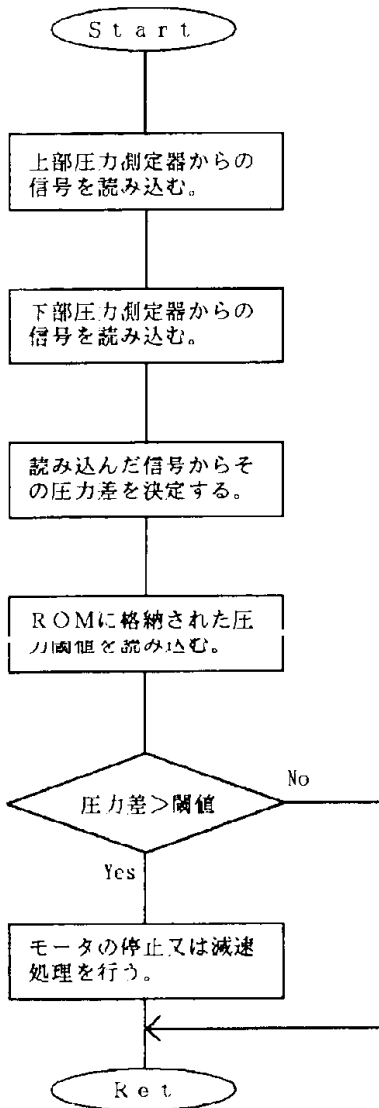
【図4】



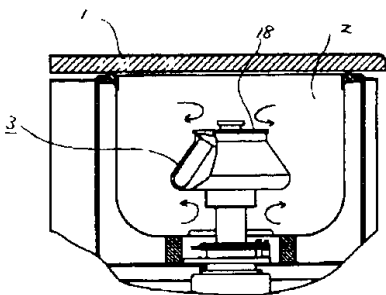
【図7】



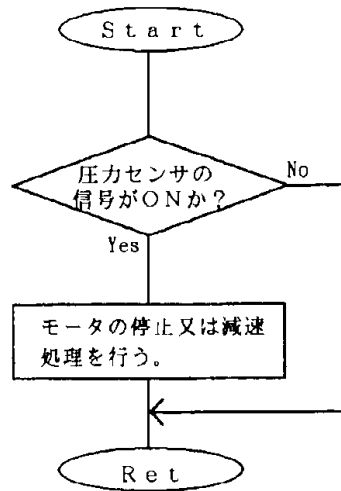
【図5】



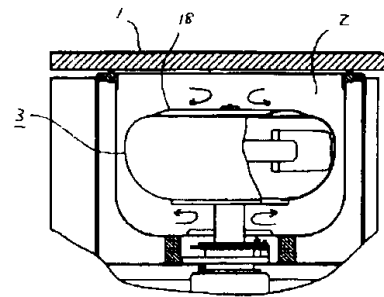
【図9】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 豊作
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72)発明者 相沢 正春
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72)発明者 河合 靖宏
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内